

ELECTRICAL INSULATING MATERIAL AND DUST COLLECTING ELECTRODE FOR AIR CLEANER FORMED BY USING THE SAME

Veröffentlichungsnr. (Sek.) JP8112555
Veröffentlichungsdatum : 1996-05-07
Erfinder : GOTO MASAKI; SAKAI HIROKAZU; SHIGEKUNI MITSUAKI;
SHIMIZU TAKAYUKI
Anmelder : TOKAI RUBBER IND LTD
Veröffentlichungsnummer : ☐ JP8112555
Aktenzeichen:
(EPIDOS-INPADOC-normiert) JP19940278332 19941017
Prioritätsaktenzeichen:
(EPIDOS-INPADOC-normiert)
Klassifikationssymbol (IPC) : B03C3/70; B03C3/47; B32B27/32
Klassifikationssymbol (EC) :
Korrespondierende
Patentschriften

Bibliographische Daten

PURPOSE: To continuously maintain dust collection efficiency and to avert abnormality, such as fires, when an electrical insulating material is used for the dust collecting electrodes of an air cleaner by coating conductive materials with polypropylene(PP) based insulating resin films via flame-retardant adhesives.

CONSTITUTION: A dust collecting unit is formed by alternately arranging plus side electrode plates 16 conducted to plus electrodes and minus side electrode plates 18 conducted to minus electrodes. The minus side electrode plates 18 are grounded. The plus side electrode plates 16 are formed by the conductive materials with the PP based insulating resin films via the flame-retardant adhesives. Electric fields are generated between both electrodes plate 16 and 18 by impressing the high voltage therebetween, by which ionized dust is adhered to the minus side electrode plates 18 and is captured. As a result, the dust collecting efficiency is continuously maintained as the dust collecting electrodes of the air cleaner and the abnormality, such as fire, occurring in sparking, etc., is effectively averted.

Daten aus der **esp@cenet** Datenbank - - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-112555

(43) 公開日 平成8年(1996)5月7日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 3 C 3/70	Z			
3/47				
B 3 2 B 27/32	C	9349-4F		

審査請求 未請求 請求項の数 6 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願平6-278332	(71) 出願人	000219602 東海ゴム工業株式会社 愛知県小牧市大字北外山字哥津3600番地
(22) 出願日	平成6年(1994)10月17日	(72) 発明者	後藤 正樹 愛知県小牧市大字北外山字哥津3600番地 東海ゴム工業株式会社内
		(72) 発明者	酒井 洋和 愛知県小牧市大字北外山字哥津3600番地 東海ゴム工業株式会社内
		(72) 発明者	重国 光明 愛知県小牧市大字北外山字哥津3600番地 東海ゴム工業株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 上野 登 (外2名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気絶縁材及びこれを用いた空気清浄機用集塵電極

(57) 【要約】

【目的】 アルミ電極などの導電材を耐電圧特性に優れたポリプロピレン系の絶縁樹脂フィルムにより被覆（ラミネート）した電気絶縁材を提供すること。そのときに、難燃性の接着剤の使用により薄肉ラミネートタイプの集塵効率が高く、かつスパーク等による火災等の異常をも回避できる集塵電極を提供するものである。

【構成】 アルミ板製の導電材を耐電圧特性に優れたポリプロピレン（P P）系の絶縁樹脂フィルムによってラミネートするが、このときに導電材とP P系絶縁樹脂フィルムとの間に介在される接着剤として、継続的使用による接着剤層の熱的な劣化に対する耐熱性に優れた難燃性の接着剤を使用する。難燃性の接着剤としては無水マレイン酸変性ポリプロピレン樹脂接着剤が一例として挙げられる。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 導電材が難燃性の接着剤を介してポリプロピレン系の絶縁樹脂フィルムにより被覆（ラミネート）されていることを特徴とする電気絶縁材。

【請求項 2】 前記難燃性接着剤は、無水マレイン酸変性ポリプロピレン樹脂接着剤に臭素（Br）系難燃剤及び難燃助剤が配合されたものであることを特徴とする請求項 1 に記載の電気絶縁材。

【請求項 3】 前記絶縁樹脂フィルムの表面にはシリコンコーティングがなされていることを特徴とする請求項 1 に記載の電気絶縁材。

【請求項 4】 前記導電材は、アルミニウムの薄板材又は箔材料であることを特徴とする請求項 1 に記載の電気絶縁材。

【請求項 5】 前記導電材は、一方の絶縁樹脂フィルムに導電性塗料により印刷されてなるものであることを特徴とする請求項 1 に記載の電気絶縁材。

【請求項 6】 請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載の電気絶縁材を用いた空気清浄機用集塵電極。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、空気清浄機の集塵電極などとして好適な電気絶縁材およびこの電気絶縁材を用いる空気清浄機用集塵電極に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、この種の空気清浄機は、単体使用あるいはエアコン組み込みタイプとして家庭用に用いられ、会議室、オフィス、病院、パチンコ屋、麻雀荘、カラオケボックス等の業務用に、あるいは乗用車、鉄道車両等の車搭載用等の各種用途に用いられていることは周知のとおりである。ところでこの空気清浄機の集塵システムとしては、フィルター式、静電フィルター式、電気式などがあるが、フィルター式は集塵性能が悪く、また静電フィルター式は集塵効率が低いうえにタバコの煙が取れない等の性能上の問題がある。

【0003】 これに対して電気式集塵機は集塵効率が高く、タバコの煙も捕集できて高性能であり、また集塵機としての高出力化、コンパクト化が図れる等の特長があり、将来的な需要増が期待されている。

【0004】 この電気式集塵機の集塵メカニズムを図 2 に示して概略的に説明すると、送風ファン 10 の駆動により塵埃を含んだ空気がイオン化部（イオナイザー部）12 を通過するときにその空気に含まれる塵埃が一方の極性（この側では、プラスの極性）に帯電（イオン化）し、集塵部（集塵ユニット部）14 に送られる。

【0005】 そしてこの集塵ユニット部 14 では、図 3 に示したように、プラスの電極に導通されるプラス側電極板 16 とマイナスの電極に導通されるマイナス側電極板 18 とが交互に配置され、マイナス側電極板 18 を接地（アース）しプラス側電極板 16 に高電圧（例えば、

2000V）を印加することにより両電極板間に電界を生じさせ、イオン化された塵埃を一方の電極板（この例では、マイナスの電極板 18）に付着させて捕集するものである。

【0006】 このような集塵メカニズムの電気式集塵機において、前述の集塵ユニット部 14 のプラス側電極板 16 は電気的な短絡（ショート）による事故を防止するため絶縁材料により被覆されている。

【0007】 その電気絶縁材の構成としては従来いくつか知られているが、その 1 つとして例えば、いわゆる「モールドタイプ」と称されるもので、アルミニウム（Al）の電極材の周囲をポリ塩化ビニル樹脂（PVC）の絶縁材により被覆するように押出成形したものが知られている。また、PVC 樹脂は耐電圧特性が劣ることから、これに代わる材料としてポリプロピレン樹脂（PP）の絶縁材によりアルミ電極材の周囲を被覆し、これにより耐電圧特性を改良したものも知られている。

【0008】 そして、この耐電圧特性に優れた PP 材料への変更によりアルミ電極をこの PP 材料の絶縁フィルムによりラミネートして薄肉化することができ、これによりこの電極絶縁材を空気清浄機の集塵電極に用いたときに塵埃が電極を通過するときの圧力損失を少なくすることができる。また、電極間の間隔をそれだけ狭くすることができるから集塵効率を向上させることができ、さらには高性能化、コンパクト化等も図ることができる等の利点を有するものである。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前述の PVC モールドタイプの電気絶縁材は、押出加工性の改善のためフタル酸ジオクチル（DOP）等の可塑剤が配合されており、この可塑剤が経時的変化により PVC 樹脂剤よりブリードアウトし、これが絶縁材の経時的な劣化現象を起こす。また使用環境によっては絶縁材の電気特性の変化を起こし、これが絶縁材の体積抵抗率変化をもたらす、その結果電極材料としての表面電位の低下が生じて集塵効率が悪化していくという問題があった。

【0010】 一方、PP ラミネートタイプの電気絶縁材は、アルミ電極と PP 絶縁フィルムとの間に貼り合わせ用の接着剤が用いられており、この接着剤には従来熱接着性が良く、また、絶縁破壊を起さず経時的に安定しているものとして、エチレンアクリル酸エチル共重合体などが用いられているが、従来から用いられているこの種の接着剤は一般的に耐熱性に劣る。また、スパークの発生等に起因する火災等も発生しやすいという問題もあった。

【0011】 本発明は、このような問題点を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、アルミ電極などの導電材をポリプロピレン系の絶縁樹脂フィルムにより被覆（ラミネート）した薄肉の電気絶縁材を提供することであり、そのときに導電材と絶縁樹脂フ

フィルムとの間に介在される接着剤を難燃性のものとする
ことによりこれを空気清浄機の集塵電極に用いたとき
に、集塵効率の継続的維持を図ると共に、火災等の異常
を回避せんとするものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するため
に本発明の電気絶縁材は、導電材が難燃性の接着剤を介
してポリプロピレン系の絶縁樹脂フィルムにより被覆
(ラミネート)されていることを要旨とするものであ
る。耐熱性に優れた難燃性の接着剤を用いることにより
絶縁フィルム層の絶縁破壊等が回避されて集塵効果が長
期間にわたって維持され、あるいはスパークの発生等に
起因する火災等の回避が図られる。

【0013】この場合に難燃性接着剤としては各種のも
のが挙げられるが、例えば無水マレイン酸変性ポリプロ
ピレン樹脂接着剤に臭素(Br)系難燃剤及び難燃助剤
が配合されたものがその一例として挙げられる。

【0014】また、前記絶縁樹脂フィルムの表面にはシリ
コーンコーティングがなされていることが望ましい。
ポリプロピレン絶縁フィルム層の表面をシリコーンコー

ティングすることにより、フィルム表面のはっ水性を付
与してフィルムの吸水を防止し、それによる表面抵抗の
低下をなくす。そしてこれにより多湿雰囲気下での表面
電位の低下が解消され、集塵効率が一層持続的に長期間
にわたって維持される。

【0015】尚、前記導電材は、アルミニウムの薄板材
又は箔材料であってもよいし、あるいは、一方の絶縁樹
脂フィルムに導電性塗料により印刷されたものであつて
もよい。そしてこのような絶縁材を空気清浄機の集塵電
極に用いれば、集塵効率の継続的維持と共に、火災等の
異常回避が図れるものである。

【0016】

【実施例】以下に本発明について各種実験を行なったの
でその内容を詳細に説明する。初めに本発明の各種実験
に供したサンプルの断面形態とこれらの各種供試サンプ
ルでの実験結果を次の表1にまとめて示したので、これ
に基づいて順次説明する。

【0017】

【表1】

製品構成	実施例 1		実施例 2		比較例 1		比較例 2	
	断面図	構成	断面図	構成	断面図	構成	断面図	構成
シリコンコート厚み	—	PP絶縁体 難燃接着剤層 内部電極 (アルミ)	5 μ m	シリコンコート層 PP絶縁体 難燃接着剤層 内部電極 (アルミ)	—	PVC絶縁層 接着剤層 内部電極 (アルミ)	—	PP絶縁層 接着剤層 内部電極 (アルミ)
絶縁フィルム厚み	150 μ m (PP)		150 μ m (PP)		400 μ m (PVC (DOP12%))		150 μ m (PP)	
接着剤層厚み	100 μ m		100 μ m		3 μ m		100 μ m	
内部電極厚み	50 μ m		50 μ m		50 μ m		50 μ m	
絶縁厚み	550 μ m		560 μ m		856 μ m		550 μ m	
PP-g-MAH	100		100		—		100	
Br系難燃剤	100		100		—		—	
難燃助剤	30		30		—		—	
2液反応型ウレタン	—		—		○		—	
水中耐電圧 (DC. 9kV)	500時間以上 ○		500時間以上 ○		50時間未満 ×		500時間以上 ○	
絶縁破壊電圧	DC. 30kV以上 ○		DC. 30kV以上 ○		DC. 24kV未満 ×		DC. 30kV以上 ○	
難燃性	UL 94 V-0 相当 ◎		UL 94 V-0 相当 ◎		UL 94 V-2 相当 ○		可燃性 ×	

【0018】この表1において、本発明品である実施例1、2はいずれもラミネートタイプのものを示している。これらの供試サンプルは、いずれも50 μ mの厚さのアルミニウム (A1) 箔の両側に接着剤層を介してポリプロピレン (PP) 系樹脂材料による絶縁フィルムをラミネートにより貼り合わせてなるものである。表1に示されるように、各供試サンプルとも接着剤層の厚さは

100 μ m、その両側にラミネート (貼り合わ) されるPP系樹脂の絶縁フィルムの厚さはそれぞれ片側150 μ mとしている。更に、実施例2には5 μ mの厚さのシリコンコートがなされている。従って、それぞれの絶縁厚みは実施例1で550 μ m、実施例2で560 μ mである。

【0019】これに対して比較例1はモールドタイプの

もの、比較例2はラミネートタイプのものを示している。比較例1のモールドタイプのは、 $50\mu\text{m}$ の厚さのA1箔の周囲に $3\mu\text{m}$ の接着剤層を介在させた状態でその外側をポリ塩化ビニル(PVC)系樹脂材料による絶縁被覆材により、片面 $400\mu\text{m}$ の厚さで铸ぐるむように押出成形したものである。また比較例2のラミネートタイプのものは、 $50\mu\text{m}$ の厚さのアルミニウム(A1)箔、接着剤層の厚さは $100\mu\text{m}$ 、その両側にラミネート(貼り合わ)されるPP系樹脂の絶縁フィルムの厚さはそれぞれ片側 $150\mu\text{m}$ としている。従って、それぞれの総厚みは比較例1のもので $856\mu\text{m}$ 、比較例2のもので $550\mu\text{m}$ である。

【0020】尚、本発明品の実施例1、2及び比較例2の絶縁フィルムは、上述のPPポリマー100%のPP樹脂フィルムであり、比較例1の絶縁フィルムは、PVCポリマーに対してフタル酸ジオクチル(DOP)が12重量%配合されたものである。

【0021】また接着剤については、本発明品の実施例1、2はいずれも難燃性の接着剤を用い、比較例1及び2については非難燃性のものを用いている。実施例1及び2に用いる難燃性接着剤としては、無水マレイン酸変性ポリプロピレン100重量部に対して臭素(Br)系難燃剤を100重量部および難燃助剤を30重量部それぞれ配合したものを用いている。そして、無水マレイン酸変性ポリプロピレンは三井石油化学工業(株)社製商品名「アドマーQF-551」を、Br系難燃剤は旭硝子(株)社製商品名「AFR-1021」を、難燃助剤は住友金属鉱山(株)社製商品名「三酸化アンチモン特級」をそれぞれ用いている。一方、比較例1の接着剤は二液反応型ウレタン系のものを用い、比較例2の接着剤は無水マレイン酸変性ポリプロピレン100%(難燃剤などは配合せず)のものを用いている。

【0022】そこで以上のような供試サンプルを用いて、表1に示すように水中耐電圧、絶縁破壊電圧及び難燃性の試験を行った。まず、PVC系樹脂に比べ非常に薄い絶縁層となるPP系樹脂に対する絶縁破壊試験である水中耐電圧試験については、次のような測定を行った。 $150\mu\text{m}$ の絶縁フィルム2枚と $50\mu\text{m}$ のA1、あるいは $150\mu\text{m}$ の絶縁フィルムと導電インク付絶縁フィルムとを $100\mu\text{m}$ の接着剤層を用いて貼り合わせを行い試験サンプルを作製した。これを図1に示したようにサンプルの導体部分を電源につなげてそのサンプルを水に浸し、水の中にアースをつるようにする。そして直流電源により9kVの電圧を継続して印加させ、電圧が低下するまでの所要時間を測定する。すなわち絶縁層が破壊し、導体部に水が侵入して通電してしまい電圧が低下するまでの水中耐電圧を確認する。

【0023】そして、その水中耐電圧試験と同様に絶縁破壊試験である絶縁破壊電圧試験は、やはりサンプルの導体部分を電源につなげてそのサンプルを水に浸し、水

の中にアースをつるようにする。そして、本試験では、直流電源により電圧を印加させていき電圧が低下するまでの最高電圧を測定する。すなわち絶縁層が破壊し、導体部に水が侵入して通電してしまい電圧が低下する時の絶縁破壊電圧を確認する。更に、難燃性試験では、2組の 140°C の温度に保ったゴムロール対において、線速 $1\text{m}/\text{min}$ 、線圧 $3.0\text{kgf}/\text{cm}$ にラミネートされたサンプルを使用し、UL-94規格に基づいて行った。

10 【0024】これらの各試験結果は表1に示した。そしてこれらの結果により次のことがいえる。水中耐電圧試験では、本発明品である実施例1、2及び比較例2の測定値が500時間以上と良好な結果を得ることができ、また、絶縁破壊電圧試験では、本発明品である実施例1、2及び比較例2の絶縁破壊電圧(KV)の測定値が30KVと良好な結果が得られた。これに対し、唯一PVC系樹脂を使用した比較例1の測定値では、水中耐電圧の測定値が50時間未満、絶縁破壊電圧の測定値が24KV未満という低い値を示した。これは、PP系樹脂の絶縁フィルムはPVC系樹脂の絶縁フィルムに比べて耐電圧特性に優れて経時的な劣化が起こりにくく、絶縁性が長時間にわたって維持されることにより使用環境に対する電気特性の安定を図ることができると評価されるものである。

20 【0025】また、難燃性についての結果では、本発明品である実施例1、2については「UL94V-0相当」の良好な結果を示した。これに対して比較例1については「UL94V-2相当」のやや難燃性に乏しい結果を示し、更に比較例2にいたっては「可燃性」であることが示された。これは、まさに本発明の場合アルミ導電材とポリプロピレン絶縁フィルムとの間に難燃性接着剤層を設けたことにより難燃性が付与されたことによるものである。

30 【0026】以上PP系樹脂の絶縁フィルムに難燃性接着剤を用いた場合の実験結果を述べたが、これらをまとめると次のようなことが言える。

①導電材とポリプロピレン絶縁フィルムとの間に難燃性の接着剤を用いることにより、継続的使用に対して接着剤層の熱的な劣化が生じることなく、また、スパークの発生等に起因して火災等が発生するといったことがなくなった。

40 【0027】②また、耐電圧特性に優れたPP系樹脂を用いてアルミ電極をこのPP絶縁フィルムによりラミネートして薄肉化することで、電気絶縁材を空気清浄機の集塵電極に用いたときに塵埃が電極間を通過するときの圧力損失を少なくすることができる。また電極間の間隔をそれだけ狭くすることができるから集塵効率を向上させることができ、さらには高性能化、コンパクト化なども図ることができる。

50 【0028】③更に、PP絶縁樹脂フィルムの表面にシ

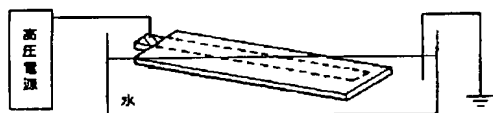
リコーンコート層を設けることにより、この表1には示さなかったが25℃×煙霧雰囲気、32℃×80%RHの高多湿雰囲気いずれの環境下においても表面電位の低下率をほとんど0%に抑制することができ、高い集塵効率を長時間維持することができるものである。これは、PP系樹脂層をシリコーンコートすることにより表面には水性を付与し、そのPP系樹脂層の吸水を防止して表面抵抗の低下を防止したためである。

【0029】以上各種実施例について説明したが、本発明は上記実施例に何ら限定されるものではなく本発明の趣旨を逸脱しない範囲内で改良できることは言うまでもない。例えば、難燃性の接着剤としては各種のものが挙げられるし、またPP系樹脂の絶縁フィルムについても無水マレイン酸変性ポリプロピレン（変性PP）ポリマーを配合する等によって、表面電位の低下を回避する等の改良が考えられる。

【0030】

【発明の効果】以上実施例について説明したように、本

【図1】



発明の電気絶縁材は、アルミ電極などの導電材をポリプロピレン系の絶縁樹脂フィルムにより被覆した電気絶縁材を提供するにあたり、そのときに導電材と絶縁樹脂フィルムとの間に介在される接着剤を難燃性のものとするにより、スパークの発生等に起因する火災等の異常をも有効に回避できる。しかも耐電圧特性に優れたPP絶縁フィルムとの組合せに適用することによって、絶縁フィルムそのものを薄肉化しても十分に熱的使用に耐え得るものであり、また、空気清浄機の集塵電極として集塵効率の継続的維持を図ることができる。

10

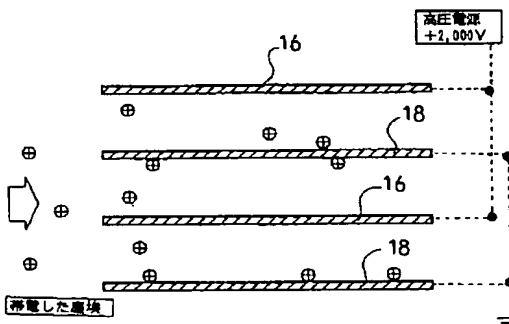
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る電気絶縁材の特性試験のための絶縁破壊電圧測定装置の概略構成図である。

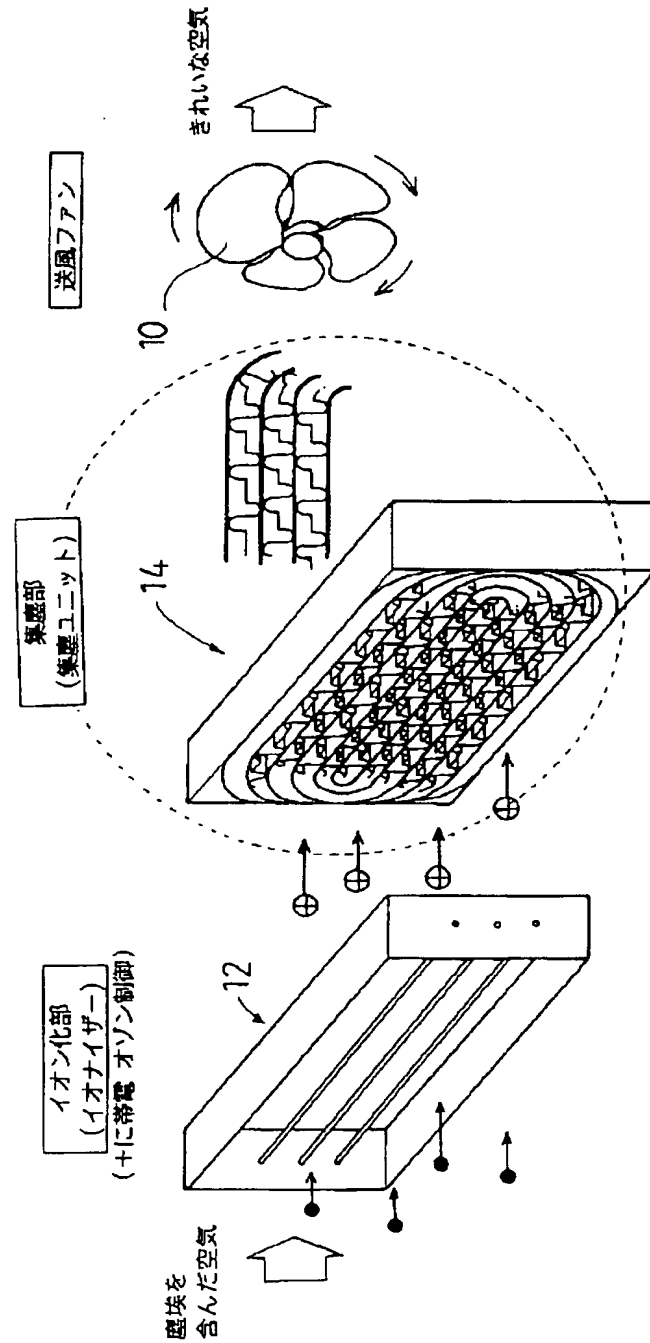
【図2】電気式集塵機の集塵メカニズムを概略的に説明した図である。

【図3】図2に示した集塵メカニズムの集塵ユニット部の詳細な構成を示した図である。

【図3】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 志水 孝行
愛知県小牧市大字北外山字哥津3600番地
東海ゴム工業株式会社内